

訂正有り

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

平4-100557

⑬ Int. Cl. 5

B 05 B 17/06
A 61 M 11/00

識別記号

300 Z

庁内整理番号

8720-4D
7603-4C

⑭ 公開 平成4年(1992)4月2日

審査請求 未請求 請求項の数 10 (全21頁)

⑮ 発明の名称 噴霧器

⑯ 特 願 平2-410268

⑰ 出 願 平2(1990)12月11日

優先権主張 ⑯ 1989年12月12日 ⑯ イギリス(GB) ⑯ 8928086
⑯ 1990年8月10日 ⑯ イギリス(GB) ⑯ 9017563

⑱ 発 明 者 カルビン・ジョン・ロス イギリス、サフォーク・アイビー27・0アールビー、スネークウッド・ウイーティング(番地の表示なし)

⑲ 発 明 者 ピクター・キャレイ・ハンバーストーン イギリス、ケンブリッジ・シービー2・5ビーティ、グリーンフィールド・クローズ22番

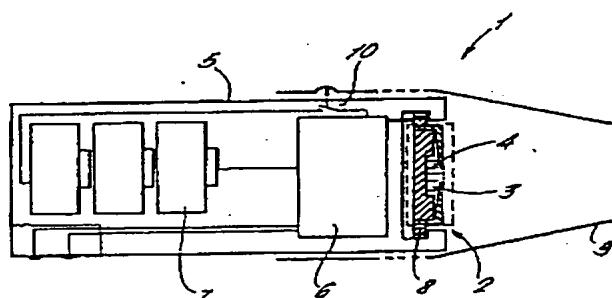
⑳ 出 願 人 ベスパック・パブリック・リミテッド・カンパニー イギリス、ノーフォーク・ビーイー30・2ジェイジエイ、キングス・リン、ノース・リン・インダストリアル・エストイト、バーゲン・ウェイ(番地の表示なし)

㉑ 代 理 人 弁理士 安村 高明 外1名

㉒ 【要約】

【目的】微細な噴霧状液滴を噴霧させるとともに信頼性の向上を図る。

【構成】ハウジング2に、噴霧される所定量の液体4を収容するチャンバ3を形成し、ハウジングに穴のあいた薄膜部材13を取り付ける。この薄膜部材により、チャンバの前面を構成し、その後面24を液体と接触させる。振動手段8をハウジングに連結し、薄膜部材を通して液滴を噴霧するために薄膜部材を振動させる。ハウジングには更に、薄膜部材に連結させた比較的薄い内側環状部68と振動手段に連結された比較的厚い外側環状部66を有する環状部材11を形成する。



【書類名】 明細書

【発明の名称】 噴霧器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 噴霧される所定量の液体(4)を収容するチャンバ(3)が形成されたハウジング(2)と、該ハウジングに配設され、チャンバの前面を構成するとともに液体と接触する後面(24)を有する穴のあいた薄膜部材(13)と、ハウジングに連結され、薄膜部材を通して液滴を噴霧するために薄膜部材を振動させる振動手段(8)を備えた噴霧器(1)において、

前記ハウジングに、薄膜部材に連結された比較的薄い内側環状部(68)と振動手段に連結された比較的厚い外側環状部(66)を有する環状部材(11)が形成されていることを特徴とする噴霧器(1)。

【請求項 2】 前記環状部材は、内側環状部の内方に形成された開口部(12)を有するディスク(11)を備え、開口部を薄膜部材で覆うとともに、ディスクの肉厚を半径方向内方に向かってテーパ状に形成した請求項1記載の噴霧器。

【請求項 3】 前記ディスクは、半径方向にテーパ状に形成された前面(14)及び後面(15)を備え、内側環状部のテーパ角を外側環状部のテーパ角よりも小さくした請求項2記載の噴霧器。

【請求項 4】 前記薄膜部材は、液体を噴霧する一連の穴(25)が形成されたシート(69)と、該シートを支持するとともにサポート部材(72、73、74)により構成されたグリッドを有するサポート手段(70)を備えた請求項1～3のいずれか1項に記載の噴霧器。

【請求項 5】 前記サポート部材はシートと一体的に形成されるとともに、肉厚部分を備えていることを特徴とする請求項4記載の噴霧器。

【請求項 6】 前記サポート手段は、シートの中央部を囲繞する環状サポート部材(73)に連結された複数の部材(74)を備え、該部材(74)は円周方向に互いに離間するとともに半径方向に延在していることを特徴とする請求項4あるいは請求項5のいずれか1項に記載の噴霧器。

【請求項 7】 前記薄膜部材の少なくとも前面(78)が撥液面(80)で

ある請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の噴霧器。⁽³⁾

【請求項 8】 前記振動手段はハウジングに着脱自在に連結された変換器を備え、液体が排出されつくしたハウジングは、液体が充填された別のハウジングと交換可能である請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の噴霧器。

【請求項 9】 前記薄膜部材には、一連の穴（25）が形成され、各穴の断面幅が、薄膜部材の後面から前面に向かって漸減している請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載の噴霧器。

【請求項 10】 前記薄膜部材が電鋳法により形成された金属シートである請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の噴霧器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、液体をスプレー状に分配する分配器に関し、詳しくは、医療用噴霧器に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、穴のあいた薄膜部材を振動させることにより、その後面と接触している液体の液滴を穴から排出し、液滴の流れを形成することは知られている。液滴のサイズは、穴のサイズによって相違し、実用的には、薄膜部材の肉厚は穴のサイズとほぼ同様の大きさである場合が多い。

【0003】

U S - 4 5 3 3 0 8 2 公報は、チャンバが形成されたハウジングを備えた噴霧器を開示しており、チャンバ内には噴霧される所定量の液体が収容されている。又、ハウジングは穴のあいた薄膜部材を備え、この薄膜部材は、チャンバの前面を構成するとともに、その後面は液体と接触している。この装置は更に、ハウジングに連結された振動手段を備え、この振動手段により薄膜部材を振動させて、薄膜部材を介して液滴を噴霧している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来技術の前者においては、例えば⁽⁴⁾10ミクロン以下のサイズの液滴を必要とする医療用吸入器のように、微細な噴霧状液滴を形成する必要がある場合、使用できなかった。

又、後者においても、薄膜部材が高周波数で振動しないため、微細な噴霧状液滴を形成するのが困難であった。

本発明は、従来技術の有するこのような問題点に鑑みてなされたものであり、微細な噴霧状液滴を噴霧することのできる信頼性の高い噴霧器を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、噴霧される所定量の液体を収容するチャンバが形成されたハウジングと、該ハウジングに配設され、チャンバの前面を構成するとともに液体と接触する後面を有する穴のあいた薄膜部材と、ハウジングに連結され、薄膜部材を通して液滴を噴霧するために薄膜部材を振動させる振動手段を備えた噴霧器において、前記ハウジングに、薄膜部材に連結された比較的薄い内側環状部と振動手段に連結された比較的厚い外側環状部を有する環状部材が形成されていることを特徴とする。

【0006】

この構成は、内側環状部における音響インピーダンスに比べ、比較的高い音響インピーダンスを振動手段がもたらすので、薄膜部材に伝達される振動の振幅は、環状部材を介して音波が半径方向に伝達される間に増幅されるという利点を有する。その結果、穴のあいた薄膜部材を高周波数で振動させると、微細な液滴が形成される。

【0007】

好ましくは、内側環状部の内方に開口部(1.2)を有するディスク(11)を環状部材に設け、開口部を薄膜部材で覆うとともに、ディスクの肉厚を半径方向内方に向かってテーパ状に形成した方がよい。

【0008】

このようなディスクは、インピーダンス変換器と見なすことができ、外側環状

部のインピーダンスは、圧電変換器の(⁽⁵⁾)ような振動手段のインピーダンスと調和し、内側環状部のインピーダンスは、薄膜部材のインピーダンスと調和する。

【0009】

更に、ディスクの前面及び後面を、半径方向にテーパ状に形成し、内側環状部のテーパ角を外側環状部のテーパ角よりも小さくした方がよい。

【0010】

又、薄膜部材に、液体を噴霧する一連の穴が形成されたシートと、このシートを支持するとともにサポート部材により構成されたグリッドを有するサポート手段を設けてもよい。

【0011】

シートを非常に薄い材料で作製した場合、サポート手段によりシートに強度を持たせることが可能となり、極めて小さな穴を形成する場合に有利となる。更に、サポート部材を設けたことにより液滴を排出する穴の比率が増大するとともに、サポート部材に接近した穴の方が液滴をより出しやすいことが判明している。

【0012】

サポート部材をシートと一体的に形成し、肉厚部分を形成することもできる。又、サポート手段に、シートの中央部を囲繞する環状サポート部材に連結された複数の部材を設け、この部材を円周方向に互いに離間し、かつ、半径方向に延在させた方が好ましい。

【0013】

上記構成は、半径方向に延在する部材をシートの中央部で連結した構成よりも効果的である。又、環状サポート部材によって囲繞されたシートの中央部は、噴霧される液滴の形成に効果的であることが判明している。

【0014】

更に、薄膜部材の少なくとも前面は、撥液面とした方が好ましい。薄膜部材の表面を適度にコーティングすれば、表面に液体が付着しない。即ち、効果的に噴霧を行うためには、薄膜部材の表面は液体で濡れていない方がよい。撥液面を形成すれば、薄膜部材の表面が濡れることもなく、噴霧効率も改善される。

【0015】

又、ハウジングに着脱自在に連結された変換器を振動手段に設け、液体が排出されつくしたハウジングを、液体が充填された別のハウジングと交換することもできる。

【0016】

好ましくは、薄膜部材に一連の穴を形成し、各穴の断面幅を、薄膜部材の後面から前面に向かって漸減させた方がよい。このように各穴をテーパ状に形成すれば、噴霧される液体が分散液中に粒子を含んでいる場合等、特に、液体が容易に流出しうる結果となる。テーパを設ければ、粒子が堆積して穴が詰まる心配がない。

【0017】

更に好ましくは、薄膜部材を電鋳法により形成された金属シートで作製した方がよい。このようなシートは、所望の厚さにするとともに、穴のサイズ及び形状を写真プロセスを用いて制御することができる。このプロセスを用いれば、上記した利点を有するシートの片側のみ拡開したテーパ状の穴を形成することができる。

【0018】

【実施例】

以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。

第1図は、手持ち式医療用吸入器である噴霧器1を示す。この噴霧器1は、噴霧される液体4を収容するチャンバ3が形成されたハウジング2を備えている。ハウジング2は、手持ち用ケーシング5に取り付けられており、このケーシング内に、電子制御回路6及びバッテリ7が配設されている。圧電型電気音響変換器8は、ハウジング2に取り付けられ、制御回路6により動力の供給を受けるとともに、制御されている。ケーシング5には、マウスピース9が摺動自在に取り付けられ、ケーシング5に対しマウスピース9が移動することにより、オンオフスイッチ10は作動する。

【0019】

ハウジング2と変換器8の詳細な構成は、第3図に示されている。ハウジング

(7)
2は、開口部12が中央に形成されたディスク11を備えており、このディスク11には、穴のあいた薄膜部材13が接合され、開口部12を覆っている。好適な薄膜部材13の構成については、第8図及び第9図を参照して、後述する。薄膜部材13には、多数の穴25が形成されており、その中の幾つかの穴については、第3図に概略的に図示されている。ディスク11は平坦な前面14と円錐台状の後面15を持ち、半径方向内方の薄膜部材13に向かってその厚さが漸減し、テーパ状に形成されている。ディスク11の周縁16には、後方に延びる環状部17が形成されている。

【0020】

ハウジング2は更に、環状部17に挿着された円形ベース18を備えており、ベース18とディスク11との間にチャンバ3が形成されている。ベース18は凹所20がその中央に形成された表面19を持ち、チャンバ3は薄膜部材13の近傍で最も深くなっている。

【0021】

ベース18の表面19の周縁には、環状リブ21が形成され、ディスク11に形成された環状溝22に挿着され、チャンバ3をシールしている。環状部17とベース18の間には、環状スペース29が形成されている。

【0022】

変換器8は円形リングの圧電素子であり、環状部17の後端に接合されている。変換器8に交流電圧が印加されると、変換器8は半径方向に膨張収縮し、環状部17は超音波振動を受ける。後端23の肉厚（変換器により振動を受ける方向に測った肉厚）は、薄膜部材13との接触点におけるディスク11の肉厚よりもかなり厚い。環状リブ21を支点とする揺動に基づき、「変換器8が半径方向外方に向かって移動することにより、ディスク11はたわみ、薄膜部材13は軸方向にベース18に向かって移動する。」リブ21の回りの揺動により、変換器8が半径方向に収縮すると、ディスク11はたわみ、薄膜部材13はベース18から離れる方向に移動する。ディスク11の動きは、ディスク11を通して半径方向内方に向かう音波の伝送により高周波数となる。ディスク11をテーパ状に形成したことにより、半径方向内方に横振動の振幅が漸増し、薄膜部材13の軸方向の

移動量を極力大きくしている。振幅を大きくすれば、ディスク11のインピーダンスが半径方向内方に減少する。

【0023】

液体を噴霧する時、液体4が穴のあいた薄膜部材13の後面24と接触するよう、装置1は保持される。薄膜部材13に形成されている穴25の液体表面は、一般に十分な表面張力を持っており、液体の流出を抑える働きをするので、変換器8が作動する前に、穴25を通して液体が流失することはない。噴霧操作はユーザがスイッチ10を作動させることにより行われ、変換器8は励磁され、超音波振動を行う。この振動は、ディスク11により穴のあいた薄膜部材13に対しても行われる。振動している薄膜部材13が後方に移動する間、薄膜部材13近傍の液体の圧力が瞬間に上昇し、その圧力が表面張力より大きくなり、液滴が穴25より噴霧される。

【0024】

噴霧された液体の小さな霧は、薄膜部材13よりマウスピース9に向かって供給され、ユーザによって吸入される。装置1は、一般にユーザの口に向けて使用されるものであり、この場合、薄膜部材13は大略垂直配置となる。

【0025】

長く使用していると、チャンバ4内の液体は徐々に減少し、最後には薄膜部材13の後面24に接觸する液体がなくなり、噴霧できなくなる。ベース18には凹所20が形成されているので、液体の多くは薄膜部材13の近くに蓄えられる。従って、噴霧することによりチャンバ3内の液体は減少するが、噴霧不能となる液体の量は少ない。

【0026】

変換器8を所定時間励磁するためのタイマを制御回路6に設け、所定量の噴霧状液体を供給するように、装置1をプログラムしてもよい。制御回路6は、第2図に概略的に示されている電子制御装置26でプログラムしてもよい。第2図の制御装置26はデータ入力用のキーボード27を備えている。

【0027】

液体4が供給されなくなったり、使用不能の状態まで減少すると、古いハウジ

ング2を、液体を十分に収容した新しいハウジング2に取り換え、ケーシング5に固定すればよい。交換を容易にするため、ハウジング2は変換器8にスライドさせて、取り付けられる。

【0028】

ハウジング2と変換器8によりスプレーへッド28を構成している。第4図のスプレーへッド30は変形例を示し、これまでと同様な部材には同じ番号を付している。

【0029】

スプレーへッド30はベース18を持ち、このベース18はチャンバ4の側壁を構成している環状フランジ31を備えている。フランジ31の周縁32にディスク11は接合され、ディスクの外周部33はフランジ31から半径方向外方に突出している。

【0030】

スプレーへッド30のベース18は半径方向外方に突出している外周部34を備えており、圧電変換器8はディスク11の外周部33とベース18の突出部34に接触した状態で、フランジ31の外側に配設されている。この変換器8は、励磁すると、軸方向に伸縮するタイプの変換器で、制御回路6によって作動し、外周部33を超音波振動させる。

【0031】

この振動は、周縁32回りの揺動を介して薄膜部材13に伝達される。ディスク11を介して半径方向内方に伝達される超音波の横波は、ディスク11のリニアなテーパ形状により増幅される。薄膜部材13の後面と接触している液体4は、穴25を介して小さな噴霧状態で供給される。

【0032】

第5図は、他の変形例を示すスプレーへッド40を示しており、これまでと同様の部材には同じ符号を付している。

【0033】

スプレーへッド40は、平坦な前面14と皿状に形成された後面41を持つディスク11を備えている。後面41は、ディスク11の肉厚が半径方向内方に向

かって大略指数関数的に漸減するように形成されている。ディスク11は、後方に伸びる環状部42を持ち、この環状部42の内面43は後面41と滑らかに接合している。環状部42内にはプレート44が配設され、チャンバ4の後壁を構成している。圧電ディスク変換器45は、プレート44の中央に接合され、励磁することにより、半径方向に伸縮するタイプの変換器である。

【0034】

使用時、変換器45は励磁され、半径方向に超音波周波数で振動する。この振動は、プレート44を介して環状部42に伝達される。その結果、環状部42を介して軸方向に横波状の動きを惹起し、この動きは大略後面41の曲率に相当する曲折路に沿って生じ、薄膜部材13を振動させる。この振動の振幅は、ディスク11の肉厚がテーパ状に形成されているため、徐々に増大する。

【0035】

液体4を新たに充填する場合、新しいハウジング2が装置1に装着されるが、この時、プレート44と変換器45はディスク11とともに交換することができる。

【0036】

第6図のスプレーへッド50は、更に別の変形例を示しており、第5図と同様の部材には同じ符号を付している。

【0037】

スプレーへッド50は、皿状に形成された後面41と環状部42を持つディスク11を備えている。環状部42の内面43には、段部51が形成され、この段部51にプレート44が配設され接合されている。プレート44は、薄膜部材を半径方向に振動させるために中央に設けられたディスク変換器45を支持している。

【0038】

スプレーへッド50の環状部42は、第5図の環状部よりも半径方向の肉厚が薄く形成されているとともに、プレート44をしっかりと位置決めするための段部51を設けている点で、第5図のスプレーへッド40と相違している。

【0039】

(11)
上記装置における薄膜部材13の肉厚は、一般に1~80ミクロンの範囲である。穴25のサイズは、必要液滴サイズで異なるが、一般に1~200ミクロンである。特に、薄膜部材13の肉厚及び穴25のサイズを20ミクロンよりも小さくすることにより形成される微小液滴が必要な場合、本装置は有利である。噴霧される液滴サイズにより、必要に応じて、薄膜部材13の穴25を均一にあるいは不均一に形成することもできる。

【0040】

第7図は、更に別の実施例に基づくスプレー・ヘッド60を示しており、同様の部材には同じ番号を付している。

【0041】

スプレー・ヘッド60はアルミニウム合金により形成されたディスク11を備えており、このディスク11は直径22mmで円形の平坦な前面14を持っている。この前面14の外周部61には、内径10mmの環状圧電変換器8が接合され、ディスク11の中央に形成された直径4mmの円形開口12から半径方向に離間している。

【0042】

ディスク11は、半径方向内方に向かってテーパ状に形成され、その後面15を半径方向の断面で見た場合、平坦面14に対しそれぞれ20°及び10°の角度に形成された外側環状部63と内側環状部64を備えている。内側環状部64は、変換器8の内縁65近傍の円形中間部位62において外側環状部63と接合している。変換器8は、肉厚が比較的厚い外方部66に接合されている。比較的薄い内方部67には、開口12が形成されている。

【0043】

穴のあいた薄膜部材13が、開口12を覆うように取り付けられており、内方部67の周縁部68に接合されている。第8図及び第9図に示されている薄膜部材13は、第8図に示されるように、円周方向に同一形状に形成されたグリッド状で、かつ、一体的に形成されたサポート70を有するニッケルシート69を備えている。

【0044】

サポート70には、一連の開口部71を有する薄膜部材13の肉厚部72、73、74が形成されており、開口部71を通してシート69の対応部分が暴露している。サポート70は、外側環状部材72と、内側環状部材73と、外側及び内側環状部材72、73を互いに連結する放射状部材74を備えており、放射状部材74の間に開口部71が形成されている。内側環状部材73の内方には、開口部75が形成されており、この開口部75を通して、シート69の中央部76は暴露している。薄膜部材13は電鋳プロセスを用いて作製される。電鋳プロセスでは、写真プロセスを使って、マスクされた基板の所定領域にニッケルが電着され、その結果得られたシート69が基板より分離される。サポート70の外側環状部材72は、ディスクの振動がサポート70を介してシート69に伝達されるよう、内縁部68に接合される。

【0045】

薄膜部材13は、一般的に使用されている表面処理プロセスを用いて、撥液性コーティング剤80でコーティングされる。この表面処理プロセスにおいて、ポリテトラフルオロエチレンの超微粒子は、シート69とサポート70のニッケル材料に触媒的に適用されるニッケル焼マトリクスに付与される。ニッケルとともに付着した少量の焼は、得られた製品の耐腐食性を増大させる。

【0046】

第9図及び第10図に示されるように、シート69には、一連の円孔77が形成され、その前面78にはサポート70が接合されている。シート69の後面79は、通常液体4と接触している。円孔77の断面形状は、後面79から前面78に向かって幅が狭くなっている。

【0047】

円孔77の直径は3ミクロンで、その間隔は25ミクロンである。水溶液中の薬剤を噴霧すると、5~7ミクロンの液滴が形成される。このようにして噴霧された液滴は、患者の肺に吸入される液滴のサイズとして適当なサイズである。流量は大略 $10 \sim 20 \text{ mm}^3/\text{秒}$ であり、この量は変換器8の動力及び周波数によって相違する。

【0048】

シート69は、約1500の円孔77を持ち、使用時には、その円孔77の一部から液滴が噴霧される。液滴を噴霧する円孔77は、肉厚部材72、73、74に近い領域及び中央部76に集中する傾向がある。このように液滴を噴霧する円孔77の数は、薄膜部材13に付与される振動の振幅に依存し、一般的には、液滴を噴霧する円孔77の比率は、約10%である。液滴のサイズは、円孔77の直径と密接な関係があり、適用される対象が異なれば、円孔サイズの異なるシートを使用する必要がある場合がある。

【0049】

本発明にかかる装置は、溶液あるいは分散液中に存在する物質を分配、供給するために使用される。薬剤は一般に、水溶液中に塩化ベンザルコニウムのような、溶液の表面張力を減少する傾向がある防腐剤を入れる必要がある。このような溶液を分配する場合、シート69には撥液性コーティングを施し、シート表面はできるだけ滑らかにし、シート表面が溶液で濡れないように配慮する必要がある。シラン、フルオロシラン、超微粉碎されたPTFE(ポリテトラフルオロエチレン)粒子、加熱されたPTFEを使用して、適当な撥液性コーティングを形成してもよい。

【0050】

最大限の効果を引き出すために、変換器8の共振周波数である3KHz～1MHzの範囲の周波数で、変換器8を駆動するために設けられた簡単な構成の発振回路を制御回路6は備えている。変換器8の共振周波数は、ディスク11の共振周波数と一致しているので、薄膜部材13における振動の振幅は大きい。

【0051】

液体4を収容しているチャンバ3は、密閉されたチャンバであり、その内部には、チャンバの内圧を高める手段は通常設けられていない。薄膜部材13を介したスプレー状の液滴の噴霧は、上記実施例においては、薄膜部材の振動によってのみ達成されており、他の手段を使用して液体に圧力を加えることによって達成されているわけではない。

【0052】

本発明にかかる装置によって達成される薄膜部材13の振動は、液体を介した

超音波伝達に依存しないので、液体内のキャピテーションに起因する問題は生じない。

【0053】

チャンバ3内の液体4が、穴のあいた薄膜部材13の後面79に接触するよう、そのレベルが維持されていれば、本発明の装置はどの方向に向けても使用できる。

【0054】

マウスピースを介してユーザが吸引していることを検知するセンサを本装置に設けてもよい。この場合、制御回路は、吸引開始が検知された後に噴霧が行われるようにプログラムされる。

【0055】

装置の制御回路にメモリとマイクロプロセッサを設け、噴霧量の総計をモニタし、噴霧期間及び噴霧動作のインターバルを制御することもできる。更に、視覚的あるいは聴覚的インジケータを設け、例えば、最後に使用した時からの経過時間を表示したり、残りの液体がなくなる前に警告音を発したり、次の噴霧時期が来たことを表示することもできる。

【0056】

薄膜部材には、円形以外の穴を形成してもよい。又、薄膜部材をサポートを持たない穴あきシートにより作製することもできる。薄膜部材がサポートを備えている場合には、そのサポートを円周方向に同一形状に形成せず、例えば、矩形グリッドの形態にしてもよい。

【0057】

尚、本発明は前記した実施例に限定されるべきものではなく、当業者には種々の変形が考えられる。このような変形は、本発明の趣旨から逸脱しない限り、本発明の範囲に含まれているものと解すべきである。

【0058】

【発明の効果】

本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

(15)
ハウジングに、薄膜部材に連結された比較的薄い内側環状部と振動手段に連結された比較的厚い外側環状部を有する環状部材を形成したので、薄膜部材に伝達される振動の振幅が増幅され、穴のあいた薄膜部材を高周波数で振動させることにより、微細な噴霧状液滴が形成される。

【0059】

更に、薄膜部材の前面を撥液剤によりコーティングすることにより、薄膜部材の表面が濡れることもなく、噴霧効率も改善される。

【0060】

又、ハウジングに着脱自在に連結された変換器を振動手段に取り付け、液体が排出されつくしたハウジングを、液体が充填された別のハウジングと交換することもできる。

【0061】

更に、薄膜部材に形成された穴の各断面幅を、薄膜部材の後面から前面に向かって漸減させることにより、噴霧される液体がたとえ粒子を含んでいても、内部の液体は容易に排出されるとともに、粒子が堆積して穴が詰まる心配がない。

【0062】

尚、薄膜部材を電鋳法により形成された金属シートで作製すれば、シートを所望の厚さにすることができるとともに、穴のサイズ及び形状を写真プロセスを用いて制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る手持ち式噴霧器の概略断面図である。

【図2】 電子制御装置に連結された図1の装置の概略断面図である。

【図3】 図1及び図2の装置のスプレーへッドの縦断面図である。

【図4】 スプレーへッドの変形例の縦断面図である。

【図5】 スプレーへッドの別の変形例の縦断面図である。

【図6】 スプレーへッドの更に別の変形例の縦断面図である。

【図7】 スプレーへッドの更に別の変形例の縦断面図である。

【図8】 上記スプレーへッドに使用される穴のあいた薄膜部材の背面図で

ある。

【図9】 図8の薄膜部材の穴あきシートの縦断面図である。⁽¹⁶⁾

【図10】 図8の薄膜部材のシートの平面図である。

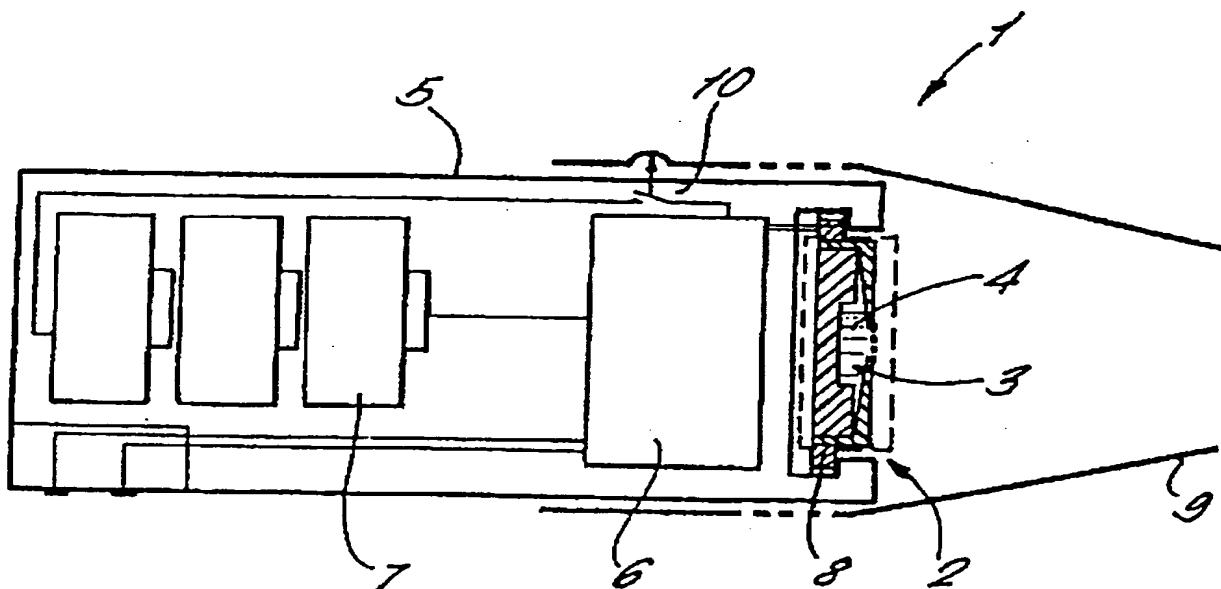
【符号の説明】

- 1 噴霧器
- 2 ハウジング
- 3 チャンバ
- 4 液体
- 8 振動手段
- 1 1 ディスク
- 1 2 中央開口部
- 1 3 薄膜部材
- 2 5 穴
- 6 6 外側環状部
- 6 8 内側環状部
- 6 9 シート
- 7 0 サポート手段
- 7 2、7 3、7 4 サポート部材
- 8 0 搾液面

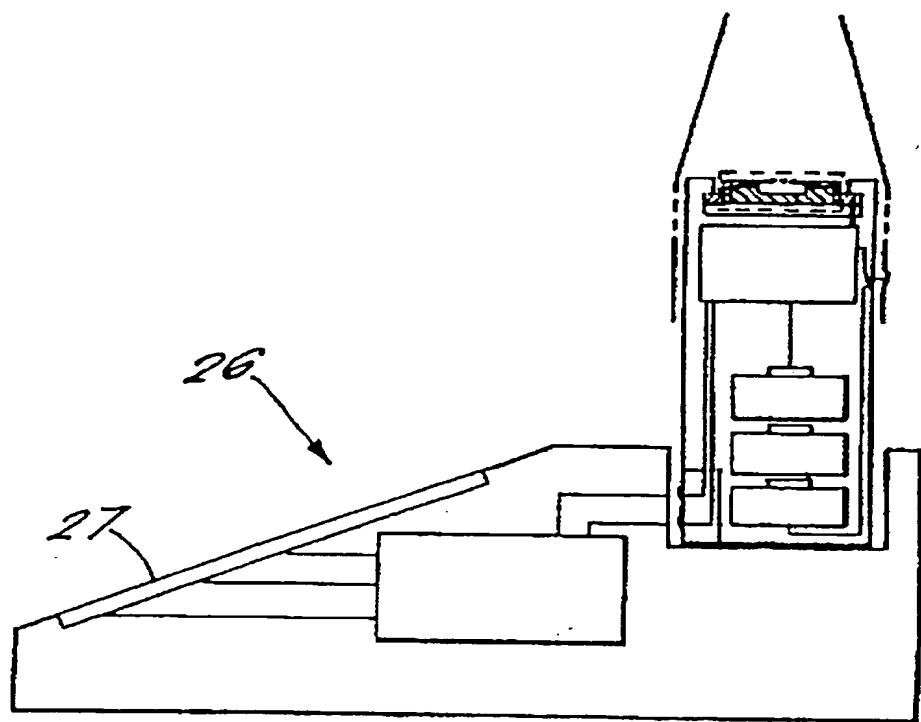
【書類名】

図面

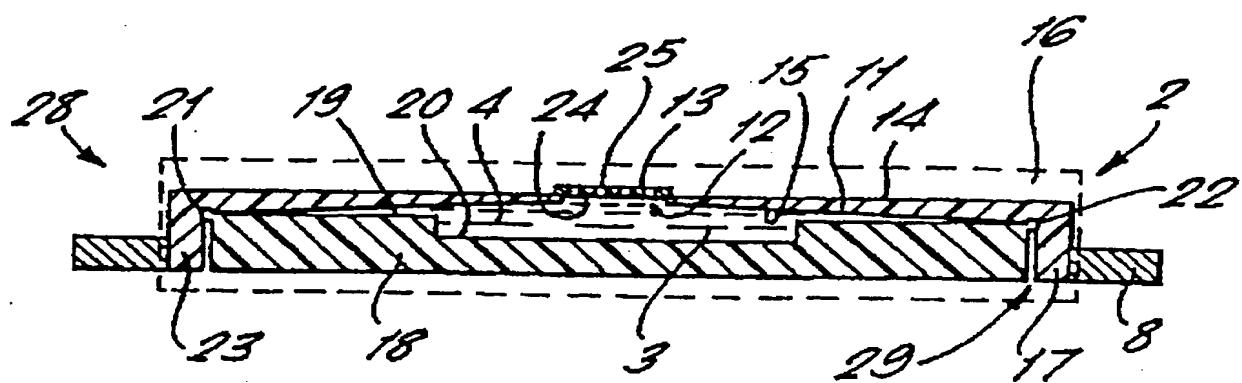
【図 1】



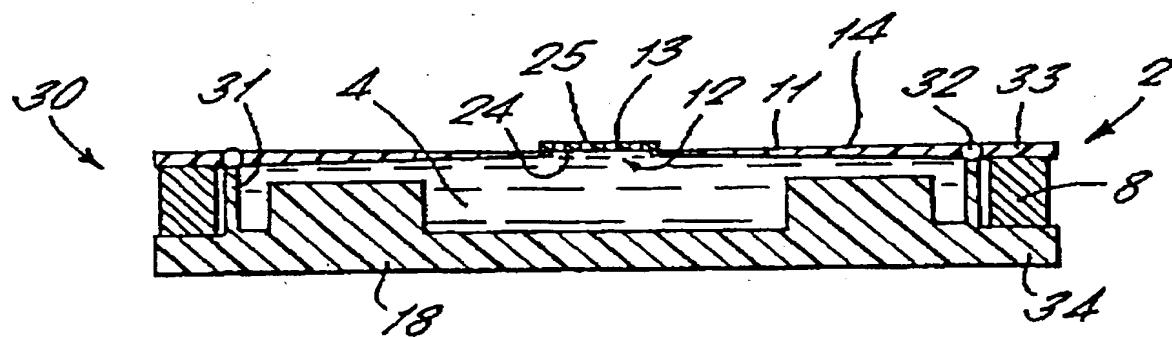
【図 2】



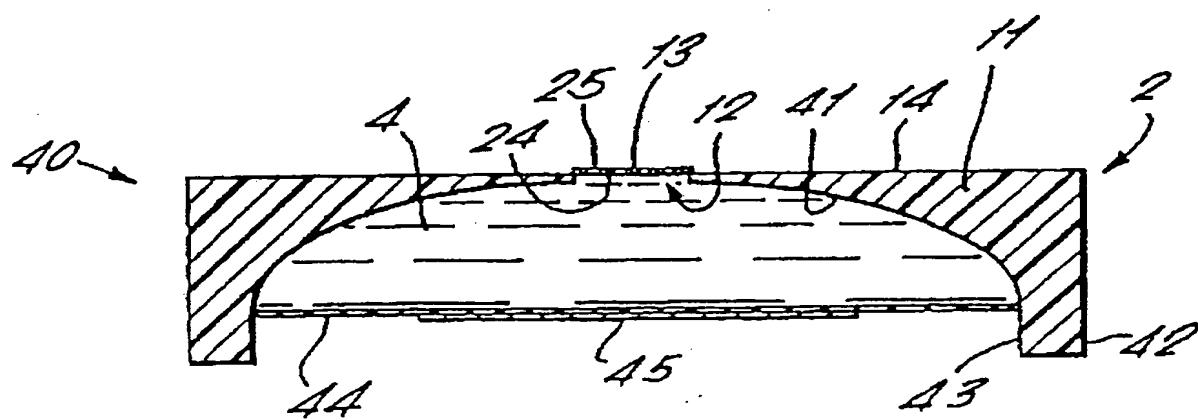
【図3】



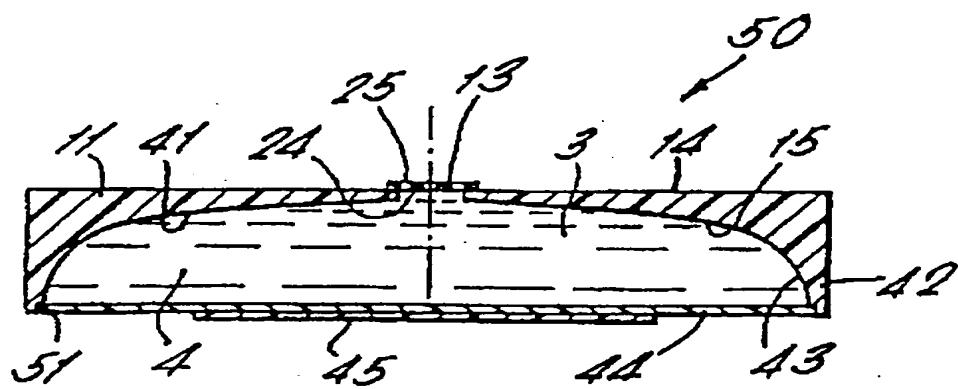
【図4】



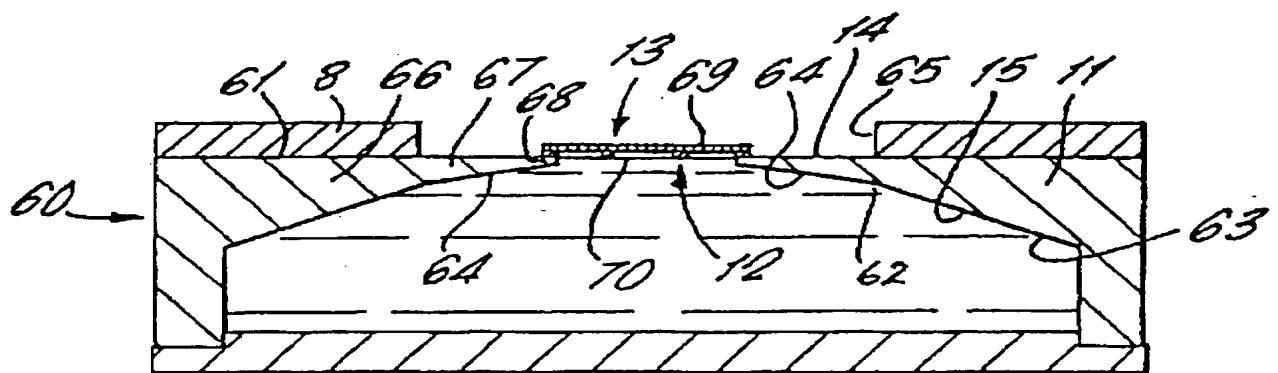
【図5】



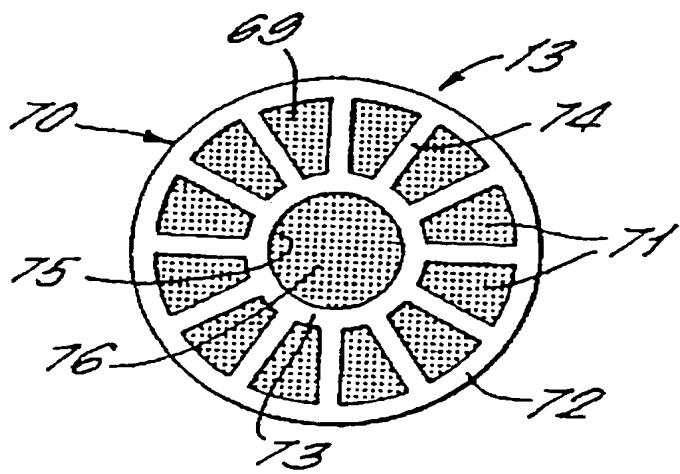
【図 6】



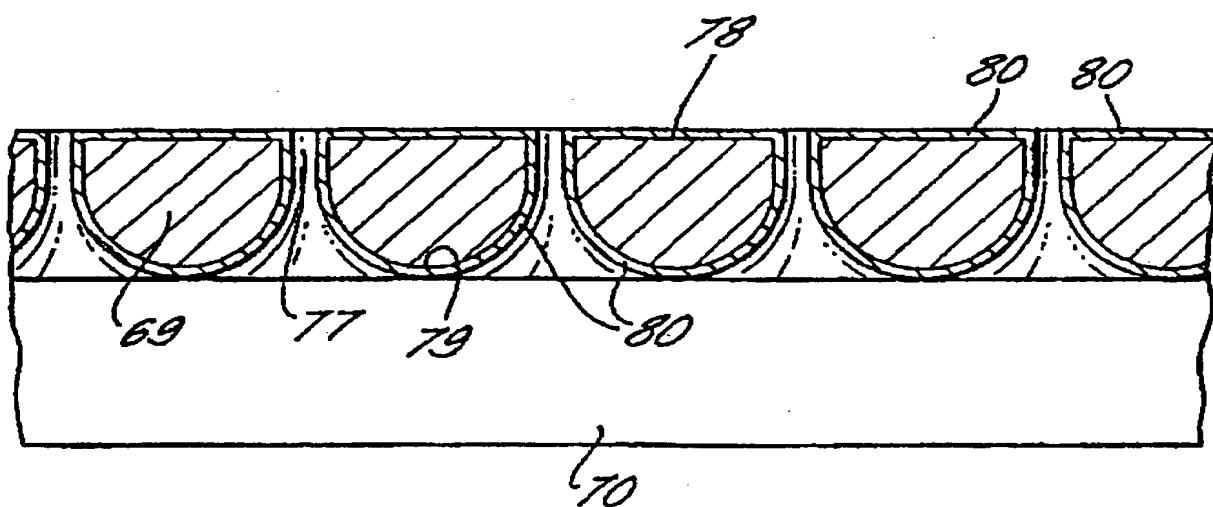
【図 7】



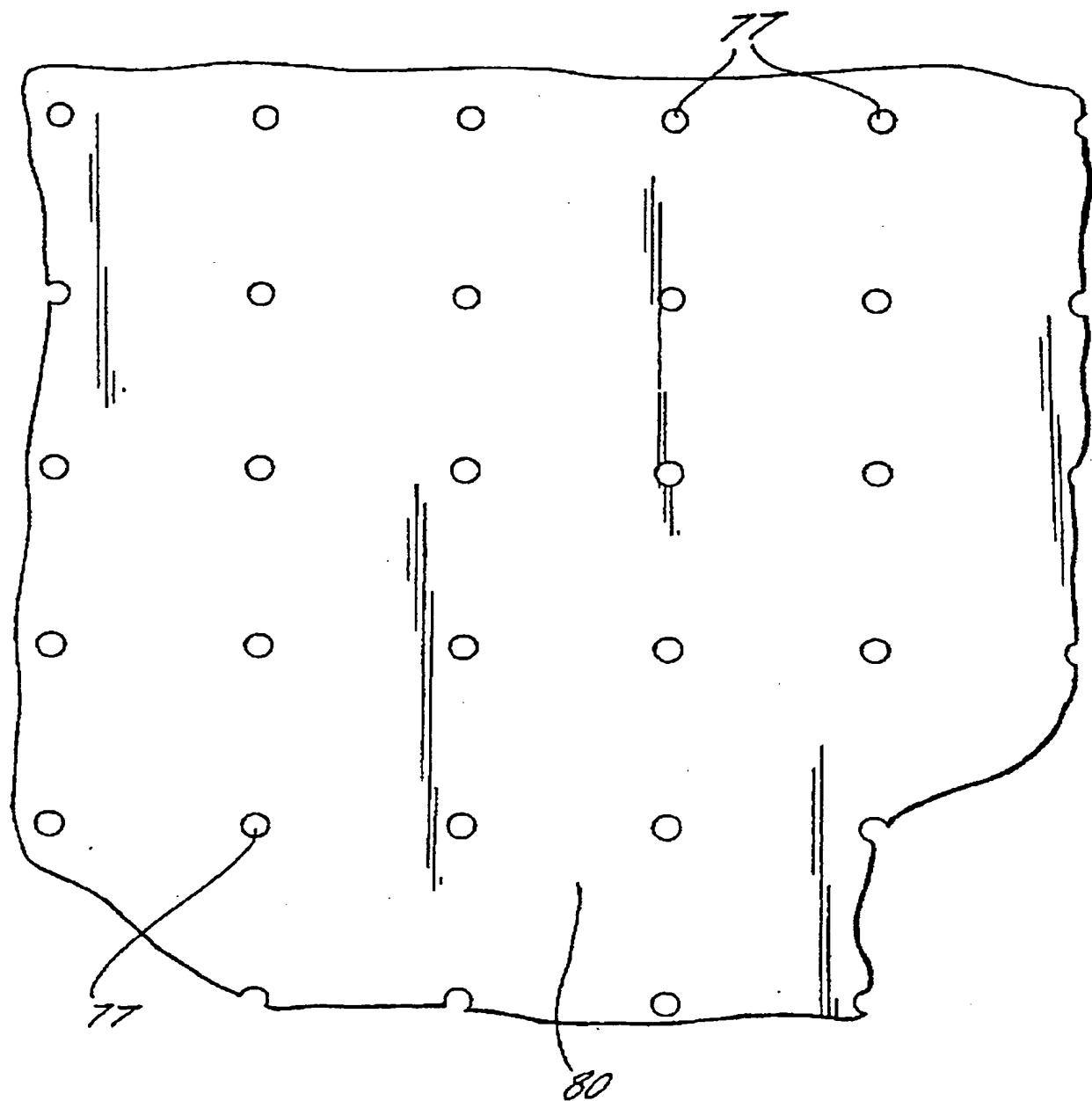
【図 8】



【図9】



【図10】



THIS PAGE BLANK (USPTO)